

ANALISIS PENGARUH SUDUT BALAS PADA MATA PISAU CHIPPER TERHADAP KETAHANAN TAJAM DAN KUALITAS CHIP

Rachmawati Apriani, S.T., M.T¹
Taupan Eko Nugraha²

¹ Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Paper, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan
Sains Bandung
Rachmawatiapriani46@gmail.com

² Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Paper, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan
Sains Bandung
Taupaneko05@gmail.com

Abstrak.

Wood handling plant merupakan departemen yang berfungsi sebagai tahap awal dalam pembuatan *pulp*. Departemen ini berproses dalam mengubah kayu dalam bentuk gelondongan atau *log* menjadi serpihan yang disebut dengan *chip*, proses tersebut sering kali terjadi permasalahan mengenai ketahanan tajam dari mata pisau pemotong dan kualitas *chip* yang dihasilkan. Ketahanan tajam mata pisau dan kualitas *chip* buruk dipengaruhi oleh beberapa faktor dan mengakibatkan tidak tercapainya total produksi dan penggunaan bahan baku *log* yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut balas pada mata pisau terhadap ketahanan tajam dari mata pisau *chipper* dan kualitas yang dihasilkan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada ketahanan tajam mata pisau dan kualitas *chip* pada kayu *eucalyptus*. Proses penelitian dilakukan dengan penggunaan sudut mata pisau bertipe *asymmetrical v flat* untuk meningkatkan ketahanan tajam dari mata pisau. Hasil penelitian menunjukkan sudut balas pada mata pisau *chipper* mampu mempengaruhi ketahanan tajam dari mata pisau dan kualitas *chip* yang dihasilkan. Ketahanan tajam mata pisau sangat dipengaruhi dari ketebalan sisi mata pisau. Sedangkan kualitas *chip* dipengaruhi oleh tipe dari sudut balas *asymmetrical v flat*. Hal ini dapat dilihat dari total waktu pakai pisau dan kualitas *chip* yang dihasilkan mencapai 24.338 menit pada ketahanan tajam mata pisau, 91,68% pada rata-rata *accept chip*, 3,32% pada rata-rata *pin* dan 0,44% pada rata-rata jumlah *finer* dari total keseluruhan data sample.

Kata Kunci : *Wood Handling plant, Sudut Balas Mata Pisau, Ketahanan Tajam Mata Pisau, Kualitas Chip*

Abstract.

The wood handling plant is a department that functions as the initial stage in the manufacture of pulp. This department is in the process of converting wood in the form of logs or logs into chips called chips, this process often causes problems regarding the sharp resistance of the cutting blades and the quality of the chips produced. The sharp resistance of the blade and poor chip quality is influenced by several factors and result in not achieving high total production and use of high log raw materials. This study aims to determine the effect of the ballast angle on the blade on the sharp resistance of the chipper blade and the resulting quality to overcome the problems that occur in the sharp resistance of the blade and chip quality in eucalyptus wood. The research process was carried out by using an asymmetrical v flat type of blade angle to increase the sharp resistance of the blade. The results showed that the ballast angle of the chipper blade was able to affect the sharp resistance of the blade and the quality of the resulting chip. The sharp resistance of the blade

¹* Corresponding author:

²* Corresponding author:

is greatly influenced by the thickness of the side of the blade. While the chip quality is influenced by the type of asymmetrical v flat ballast angle. This can be seen from the total time used for the knife and the quality of the resulting chip reached 24.338 minutes on the sharp resistance of the blade, 91,68% on the average accept chip, 3,32% on the average pin and 0,44% on the average. the average number of fines from the total sample data.

Keyword : Wood Handling plant, Blade Reaction Angle, Blade Sharp Resistance, Chip Quality

1. PENDAHULUAN

Industri *pulp* dan kertas dunia mengalami perkembangan yang signifikan dalam bidang teknologi dan sumber daya. Seiring dengan tingginya kebutuhan kertas dunia dan persaingan global yang kompetitif, perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang *pulp* dan kertas bersaing untuk menjadikan produknya lebih unggul dari produk yang dihasilkan oleh pesaingnya, baik dalam hal mutu, harga maupun bagian pasar yang dikuasai. Dalam Pembuatan *pulp* dan kertas yang berkualitas bahan baku berupa *chip* dengan ukuran yang seragam menjadi faktor penting dalam suatu proses produksinya. (Kalifatullah, 2020).

Chip merupakan kayu *log* (gelondongan kayu) yang dipotong-potong menjadi serpihan dengan ukuran dan ketebalan yang seragam untuk bahan baku dari pembuatan *pulp*. Keseragaman dari *chip* dan produktivitas dari sebuah pabrik *pulp* tergantung oleh banyak faktor tetapi kualitas *chip* adalah faktor yang terpenting. *chip* yang berkualitas akan memudahkan pada saat proses pemasakan di *digester*, dimana proses pemasakan akan berlangsung merata. (Apriani & Akbar, 2021). Jika kualitas *chip* rendah maka akan mempengaruhi meningkatnya pemakaian *log* (gelondongan kayu), *chemical* dan menurunnya jumlah *pulp* yang dihasilkan serta menurunnya kualitas *pulp*. Kualitas *chip* sangat menentukan dalam proses pembuatan *pulp* dikarenakan dapat memaksimalkan kayu menjadi *pulp* dan memaksimalkan kualitas *pulp* yang dihasilkan. (Pratama, 2021).

Bahan baku *log* (gelondongan kayu) dan pisau *chipper* pada saat proses

chipping juga berpengaruh terhadap ketahanan tajam pisau yang berdampak pada jumlah produksi dan kualitas *chip* yang dihasilkan. Karakteristik jenis bahan baku kayu seperti *eucalyptus*, *acacia mangium*, *acacia carsicarpa* serta kondisi sudut mata pisau pada mesin *chipper* akan berpengaruh terhadap efisiensi produksi dan kualitas *chip* yang dihasilkan. *Quality control* yang dilakukan terhadap *chip* mengacu pada standar operasional prosedur (SOP), dengan menggunakan metode analisis *statistical proses control* dan diagram *fishbone*, sehingga proses berjalan pada area proses kendali dan menghasilkan kualitas *chip* yang tinggi dengan penggunaan pisau pemotong yang lebih efisien.

Sudut balas sendiri merupakan pengikisan mata pisau dari kedua sisi pisau itu sendiri, tipe pisau pemotong yang digunakan pada sudut balas mata pisau ini ialah *asymmetrical v flat* yang mampu menambah ketahanan tajam dari mata pisau dengan mengorbankan sedikit ketajaman. Sudut balas mata pisau *chipper* ini merupakan pengikisan dikedua sisi dari mata pisau *chipper* dengan ujung mata pisau *chipper* sebagai titik temunya. (Kustiningsih, 2020).

Dari latar belakang di atas penulis tertarik untuk menganalisa tentang pengaruh sudut balas pada mata pisau *chipper* dengan menggunakan *horizontal disc chipper* terhadap kayu *eucalyptus* yang memiliki densitas cukup tinggi mengenai ketahanan tajam pisau dan kualitas *chip* yang dihasilkan. Hal ini berlandaskan dengan mata pisau memiliki sudut balas yang mampu mempengaruhi ketahanan dari ketajaman mata pisau pada

saat proses pemotongan berlangsung. Penelitian ini tertuang pada tugas akhir peneliti yang berjudul “Analisis Pengaruh Sudut Balas Pada Mata Pisau *Chipper* Terhadap Ketahanan Tajam dan Kualitas *Chip*”.

2. METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu dengan melakukan penelitian secara langsung di *grinding*, *line* proses, dan *quality control* berupa pengasahan sudut balas pada mata pisau *chipper*, kemudian memasangkan pada *chipper line* dan melakukan pengecekan kualitas *chip* yang dihasilkan. Sedangkan data-data diperoleh :

a. Studi Pustaka

Studi literatur dilakukan untuk lebih memahami teori-teori yang berhubungan dengan sudut balas, lama pakai pisau dan kualitas *Chip*. Konsep yang harus dipahami adalah mengetahui faktor-faktor penyebab ausnya sudut mata pisau *chipper* dan kualitas *chip*.

b. Studi Lapangan

Sebagai observasi awal, dilakukan studi lapangan di perusahaan PT Oki *pulp & paper* Mill untuk mencari data masing-masing sebanyak 30 sampel mengenai ketahanan tajam pisau *chipper* dan kualitas *chip*.

c. Diskusi

Melakukan diskusi dengan pembimbing lapangan dan karyawan di perusahaan kertas PT OKI *pulp & paper mill* mengenai faktor penyebab dari ketahanan tajam sudut mata pisau *chipper* dan kualitas *chip*.

Metode Analisis Data

Metode Analisis Statistical Proses Control dan diagram *fishbone*. Menjadi dua metode yang digunakan pada penelitian yang dilakukan. Pemilihan metode ini mendasari tentang definisi dari kedua metode tersebut.

Statistical Process Control merupakan metode pengambilan keputusan

secara analitis yang memperlihatkan suatu proses berjalan dengan baik atau tidak. SPC digunakan untuk memantau konsistensi proses yang digunakan untuk pembuatan produk yang dirancang dengan tujuan mendapatkan proses yang terkontrol. (Irnanda, dkk. 2016).

Sedangkan Diagram *fishbone* adalah alat yang memungkinkan meletakkan secara sistematis representasi grafis jalan setapak yang pada akhirnya mengarah ke akar penyebab suatu masalah kualitas. (Irnanda, dkk. 2016).

Waktu Dan Tempat

Penelitian dilakukan pada Februari-April 2022. Penelitian dilaksanakan pada Unit *Wood handling Plant*. PT.OKI *Pulp and Paper Mill*, Desa Bukit Batu, Kecamatan air sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan

Alat Dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan alat dan bahan yang berkaitan dengan pengujian ketahanan tajam pisau dan kualitas *chip* yang dihasilkan saat menggunakan setting sudut balas pada mata pisau *chipper*.

Tabel 3. 1 Alat Penelitian

Alat	
Ketahanan Tajam	Kualitas <i>Chip</i>
▪ Pengasahan	▪ Ember
▪ Pisau <i>Chipper</i>	▪ <i>Stick</i>
▪ <i>Chipper HHQ</i>	▪ <i>Screen Chip</i>
▪ <i>Line</i> proses	▪ Plastik penampung <i>Chip</i> sementara
▪ Jam	▪ <i>Trey</i> (wadah)
▪ Alat pelindung diri	▪ Timbangan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Tabel 3. 2 Bahan Penelitian

Bahan	
Ketahanan Tajam	Kualitas <i>Chip</i>
<i>Log eucalyptus</i>	<i>Chip</i> setelah <i>chipping</i>

Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya suatu perubahan. Jadi, variabel bebas adalah faktor-faktor yang nantinya akan dipilih, diukur atau dimanipulasi untuk melihat peristiwa yang diteliti atau diamati (Novianto, Putra. 2020). Dalam penelitian ini variabel bebas yaitu data Penggunaan sudut balas pada pisau *chipper*.

Variabel terikat merupakan faktor-faktor yang diamati dan diukur oleh peneliti dalam penelitian, untuk melihat ada tidaknya pengaruh dari variabel bebas. (Novianto, Putra. 2020). Dalam penelitian ini variabel terikat yaitu ketahanan dari ketajaman sudut mata pisau, *accept chip*, *pin* dan *fines*.

Variabel terkontrol yaitu variabel yang dikendalikan dan dinetralisasi oleh peneliti dalam penelitian, variabel inilah yang menyebabkan hubungan di antara variabel bebas dan variabel terikat agar tetap konstan (Novianto, Putra. 2020). Dalam penelitian ini variabel terkontrol yaitu jenis bahan baku kayu (*eucalyptus*) yang digunakan.

Pengambilan Data

1. Data Sekunder

Pengambilan data meliputi ketahanan tajam dan kualitas *chip* yang dihasilkan sebelum menggunakan sudut balas (*chisel or single bevel 35°*) pada kayu *eucalyptus* dengan sampel masing-masing sebanyak 30 data dibulan juli sampai dengan pertengahan bulan september, hal ini dilakukan untuk perbandingan mengenai ketahanan tajam sudut mata pisau dan kualitas *chip* yang dihasilkan sebelum dan sesudah dilakukan setting sudut balas pada mata pisau *chipper HHQ*.

2. Data Primer

Pengambilan data meliputi ketahanan tajam dan kualitas *chip* yang dihasilkan menggunakan sudut balas (*asymmetrical v flat 33° | 6°*) pada kayu *eucalyptus* dengan sampel masing-masing sebanyak 30 data dengan observasi pada *line* proses di PT Oki Pulp And Paper

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian dan pengumpulan data maka dilakukan pengolahan data dan analisis data. Pada bab ini disajikan data-data hasil penelitian yang telah diolah dalam bentuk table dan grafik serta pembahasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sudut balas pada mata pisau *chipper* terhadap ketahanan tajam sudut mata pisau dan kualitas *chip* pada kayu *ecucalyptus* dengan *horizontal disc chipper (HHQ)* yang dihasilkan berdasarkan jumlah *life time* ketahanan tajam dari sudut mata pisau, kenaikan persen rata-rata pada *accept* dan penurunan rata-rata pada *pin* dan *fines*.

Ketahanan Tajam Pisau

Data hasil pengujian penggunaan sudut balas pada mata pisau *chipper* terhadap ketahanan tajam pisau dengan jumlah sebanyak 30 sample :

Tabel 4. 1 Hasil Observasi Ketahanan Tajam Pisau (Asymmetrical V Flat)

Ketahanan Tajam					
No	Start	Finish	No	Start	Finish
1	19:05	08:15	16	21:05	09:55
2	12:35	02:52	17	14:40	04:05
3	20:10	10:20	18	14:00	03:25
4	14:10	05:00	19	21:00	09:10
5	13:25	02:30	20	18:45	09:30
6	22:35	13:15	21	21:20	11:10
7	09:33	22:10	22	07:50	20:25
8	18:41	08:10	23	19:15	08:10
9	11:35	01:00	24	20:40	09:30
10	20:25	10:15	25	11:20	01:00
11	23:45	14:40	26	21:20	10:15
12	21:15	10:10	27	22:58	13:38
13	20:10	09:15	28	21:15	10:10
14	21:25	10:20	29	10:20	00:00
15	00:35	15:10	30	12:55	02:00

Kualitas Chip

Data hasil pengujian penggunaan sudut balas pada mata pisau *chipper* terhadap kualitas *chip* yang dihasilkan setiap 1 jam penggantian pisau dalam bentuk gram:

No	Kualitas Chip							
	Total Chip	Over size	Over thick	Big Accept	Small Accept	Pin	Fines	Bark
1	4101,41	29,53	120,58	3185,57	638,18	118,53	9,43	2,79
2	3980,9	15,92	150,48	3050,56	634,95	110,67	18,31	3,62
3	4099,8	0,00	123,40	3248,68	560,03	151,69	15,99	8,94
4	3833,2	8,82	112,31	3119,84	426,25	131,10	17,63	27,22
5	4199	10,92	142,35	3475,93	425,36	129,33	15,12	3,40
6	3799,4	1,14	147,42	3093,85	429,33	117,40	13,68	0,00
7	3941,22	25,22	232,14	2929,90	604,58	139,13	10,64	0,00
8	4231,15	16,50	131,17	3419,19	510,28	136,24	17,77	13,29
9	3954,3	35,19	122,98	3226,71	412,83	134,05	22,54	11,86
10	3745,36	6,74	178,28	3022,13	446,82	82,77	8,61	1,91
11	4112,72	10,69	160,40	3332,54	514,91	83,08	11,10	0,00
12	4213,81	17,28	160,97	3365,99	501,02	153,38	15,59	3,16
13	3865,5	0,00	134,13	3199,09	415,54	107,46	9,28	0,85
14	3976	18,69	252,87	3158,14	390,84	124,45	27,04	5,65
15	3997	0,00	129,90	3269,15	432,88	145,09	19,99	6,04
16	4387,4	18,43	163,21	3565,64	463,75	155,31	21,50	17,90
17	4178,3	0,00	139,97	3452,53	429,53	142,90	13,37	2,55
18	4209,23	0,00	89,66	3480,19	471,85	156,58	11,36	2,53
19	4274,9	2,99	271,03	3427,61	404,41	135,51	26,08	7,74
20	4195	10,91	264,29	3054,38	725,74	118,72	20,98	10,07
21	3957,1	6,33	163,82	3041,43	565,47	146,02	20,18	13,85
22	3847,15	25,78	204,67	2768,79	695,18	132,73	20,39	30,78
23	4090,71	18,00	166,49	3325,75	419,71	143,58	18,00	1,27
24	4150,9	0,00	119,96	3426,98	427,54	143,21	24,49	15,03
25	3751	25,13	241,19	2789,24	566,78	115,91	12,75	8,85
26	4008	26,05	145,49	3286,16	408,01	130,26	12,02	16,19
27	4111,64	24,26	151,31	3393,75	371,69	153,78	17,27	17,97
28	3884,6	11,65	196,56	3043,20	465,38	142,56	24,86	1,67
29	4079,7	28,56	227,24	3268,66	388,80	141,57	24,89	20,77
30	4003,43	15,21	237,40	3192,34	414,36	124,51	19,22	6,37

Pembahasan

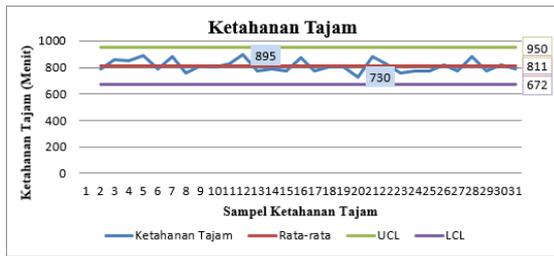
Setelah peneliti melakukan metode observasi yakni, dengan cara peneliti terjun langsung kelapangan. Secara aktualnya ketahanan tajam dari sudut mata pisau dan kualitas *chip* yang dihasilkan dapat

dikatakan bervariasi, baik dari ketahanan tajam pisau maupun dari segi kualitas *chip* yang di hasilkan dan dilakukan analisis *statistical process control* menggunakan batas kendali bawah (*lower control limit*) dan batas kendali atas (*upper control limit*) untuk mencegah ketidak logisan data sehingga tercapai kesetabilan proses. Berikut analisis pengaruh pada ketahanan tajam dari sudut mata pisau dan kualitas *chip* setelah menggunakan pisau yang telah disetting dengan sudut balas pada mata pisau *chipper*.

Telah dilakukan obsevasi terhadap 30 sample mengenai ketahanan tajam dari sudut mata pisau yang dihasilkan pada saat penggunaan mata pisau dengan setting sudut balas pada mata pisau *chipper* dengan tipe *asymmetrical v flat*. Didapatkan data ketahanan tajam dari sudut mata pisau hasil observasi sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Pembahasan Ketahanan Tajam (Asymmetrical V Flat)

Ketahanan Tajam				
No	Start	Finish	Life Time	
			Jam	Menit
1	19:05	08:15	13:10	790
2	12:35	02:52	14:17	857
3	20:10	10:20	14:10	850
4	14:10	05:00	14:50	890
5	13:25	02:30	13:05	785
6	22:35	13:15	14:40	880
7	09:33	22:10	12:37	757
8	18:41	08:10	13:29	809
9	11:35	01:00	13:25	805
10	20:25	10:15	13:50	830
11	23:45	14:40	14:55	895
12	21:15	10:10	12:55	775
13	20:10	09:15	13:05	785
14	21:25	10:20	12:55	775
15	00:35	15:10	14:35	875
16	21:05	09:55	12:50	770
17	14:40	04:05	13:25	805
18	14:00	03:25	13:25	805
19	21:00	09:10	12:10	730
20	18:45	09:30	14:45	885
21	21:20	11:10	13:50	830
22	07:50	20:25	12:35	755
23	19:15	08:10	12:55	775
24	20:40	09:30	12:50	770
25	11:20	01:00	13:40	820
26	21:20	10:15	12:55	775
27	22:58	13:38	14:40	880
28	21:15	10:10	12:55	775
29	10:20	00:00	13:40	820
30	12:55	02:00	13:05	785
Rata-rata			13:31	811
Total life time dari 30 sampel			24.338	



Gambar 4. 1 Grafik Pembahasan Ketahanan Tajam (Asymmetrical V Flat)

Dari 30 data sampel table dan grafik diatas diketahui ketahanan tajam dari sudut mata pisau ketika menggunakan setting sudut balas *asymmetrical v flat* pada mata pisau *chipper* ini memiliki ketahanan tajam tertinggi sampai dengan 895 menit disampling ke 11 sedangkan, pada nilai terkecil sampai dengan 730 menit disampling ke 19 dengan rata-rata ketahanan tajam sampai dengan 811 menit dan total ketahanan tajam dari sudut mata pisau dengan penggunaan sudut balas *asymmetrical v flat* pada mata pisau *chipper* ini mencapai 24.338 menit dari total 30 data sampel.

Menurut Bapak Ayib Ibrahim Reza Darmawan. Ketahanan tajam dari sudut mata pisau *chipper* merupakan faktor penting dalam tercapainya jumlah produksi yang dihasilkan. Ketahanan tajam dari sudut mata pisau akan menentukan *life time* dari pisau itu sendiri.

Dilakukan analisis menggunakan *statistical process control* agar dapat diketahui bahwa proses dari penggunaan sudut balas *asymmetrical v flat* bekerja secara efektif. Pada gambar grafik dan penjelasan diatas dapat didefinisikan bahwa dari 30 data sampel yang diperoleh tidak ditemukan data yang melebihi area LCL (*lower control limit*) ataupun UCL (*upper control limit*). Hal tersebut mengartikan bahwa ketahanan tajam pada proses tersebut berada pada area proses kendali.

Pengaruh Sudut Balas Pada Mata Pisau *Chipper* Terhadap Kualitas *Chip*

Selain peneliti mengetahui aktual lapangan secara teorikal, peneliti juga memperoleh data kualitas *chip* yang dapat

dikatakan bervariasi. Data tersebut berjumlah 30 sample kualitas *chip* yang peneliti peroleh dalam setiap 1 jam pergantian pisau. Telah dilakukan observasi terhadap 30 sampel dari hasil *chipper* yang telah dilakukan setting sudut balas *asymmetrical v flat* pada mata pisau *chipper* dan diperoleh data sebagai berikut dengan besaran presentase:

Tabel 4. 3 Pembahasan Kualitas Chip (Asymmetrical V Flat)

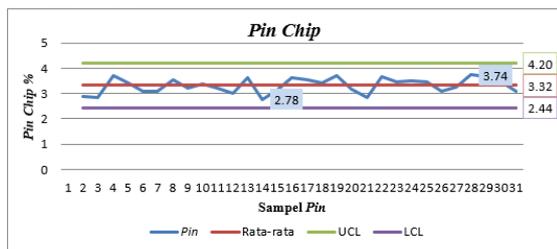
Kualitas <i>Chip</i>			
No	<i>Accept</i>	<i>Pin</i>	<i>Fines</i>
1	93,23	2,89	0,23
2	92,58	2,85	0,46
3	92,9	3,7	0,39
4	92,51	3,42	0,46
5	92,91	3,08	0,36
6	92,73	3,09	0,36
7	90,08	3,53	0,27
8	92,87	3,22	0,42
9	92,04	3,39	0,57
10	91,62	3,21	0,22
11	92,55	3,02	0,27
12	91,77	3,64	0,37
13	93,51	2,78	0,24
14	89,26	3,13	0,58
15	92,62	3,63	0,5
16	91,84	3,54	0,49
17	92,91	3,42	0,32
18	93,89	3,72	0,27
19	89,64	3,17	0,61
20	90,11	2,83	0,5
21	91,15	3,69	0,51
22	90,04	3,45	0,53
23	91,56	3,51	0,44
24	92,86	3,45	0,59
25	89,47	3,09	0,34
26	92,17	3,25	0,64
27	91,58	3,74	0,42
28	90,32	3,67	0,54
29	89,65	3,47	0,62
30	90,09	3,11	0,55
Rata-rata	91,68	3,32	0,44



Gambar 4. 2 Grafik Pembahasan Accept Chip (Asymmetrical V Flat)

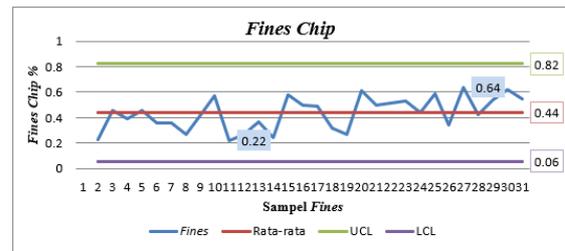
Dari tren sampel grafik diatas diperoleh jumlah *accept chip* terbanyak dari 30 data sampel tersebut yakni 93,89%

pada sampling ke 18, sedangkan tren terendah berada diangka 89,26% pada sampling ke 14 dengan rata-rata jumlah *accept chip* nya sebesar 91,68%. *Accept chip* merupakan kategori *chip* yang menjadi ideal ukuran kualitas dalam proses pembuatan *pulp* karna *chip* yang dikategorikan *accept* dapat membuat larutan pemasak akan menyerap kedalam *chip* dari segala arah dengan kecepatan yang sama sehingga akan membuat *chip* terproses secara merata dan menghasilkan *pulp* yang berkualitas dengan jumlah produksi yang tinggi, semakin tinggi jumlah *accept chip* maka akan semakin tinggi kualitas *chip* dan produksi yang dihasilkan



Gambar 4. 3 Grafik Pembahasan Pin Chip (Asymmetrical V Flat)

Diperoleh juga *pin chip* dari hasil penggunaan sudut balas *asymmetrical v flat* pada mata pisau *chipper*. *Pin* sendiri merupakan *chip* yang berukuran kecil ($3 \text{ mm} < \text{lengt} < 7 \text{ mm}$) yang terbentuk ketika proses pemotongan, *chip* dengan ukuran *pin* ini dapat memberikan dampak buruk terhadap peroses pemasakan, karna dapat memperbanyak *reject* pada pemasakan nantinya. Penggunaan sudut balas pada mata pisau *chipper* dapat menghasilkan *pin* dengan jumlah terbesar 3,74% pada sampling ke 27, sedangkan jumlah terkecil berada diangka 2,78% pada sampling ke 13 dengan rata-rata jumlah *pin* yang dihasilkan dari 30 data sampel sampai dengan 3,32%



Gambar 4. 4 Grafik Pembahasan Fines Chip (Asymmetrical V Flat)

Penggunaan sudut balas pada mata pisau *chipper* juga menghasilkan *chip* dengan kategori *fines*. *Fines* adalah debu halus ($>3 \text{ mm}$) dari kayu yang dihasilkan dari proses *chipping* yang juga dapat berdampak buruk pada proses pemasakan karna dapat menyebabkan pemasakan menjadi *overcook*. Jumlah *fines* terbanyak yang didapat pada sampling ke 26 dengan jumlah 0,64%, sedangkan jumlah terkecil pada sampling ke 10 dengan jumlah 0,22% dan nilai rata-rata dari *fines* diangka 0,44%.

Dari ketiga gambar grafik *chip* diatas dapat diketahui bahwa masing-masing dari data *chip* masih berada tepat diantara garis UCL dan LCL, hal ini mengindikasikan bahwa proses *chipping* menggunakan sudut balas *asymmetrical v flat* bekerja dengan efektif.

Perbandingan Ketahanan Tajam

Perbandingan ketahanan tajam dari sudut mata pisau *chipper* sebelum dan sesudah penggunaan sudut balas.

Tabel 4. 4 Perbandingan Ketahanan Tajam

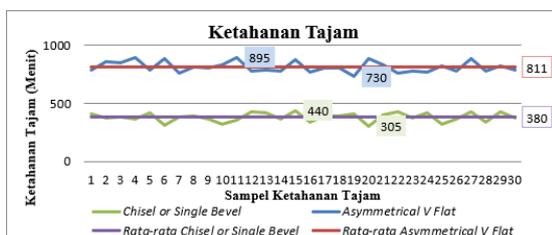
Ketahanan Tajam				
No	Sebelum (Chisel or Single Bevel)		Setelah (Asymmetrical V Flat)	
	Jam	Menit	Jam	Menit
1	06:50	410	13:10	790
2	06:10	370	14:17	857
3	06:25	385	14:10	850
4	06:05	365	14:50	890
5	06:55	415	13:05	785
6	05:15	315	14:40	880
7	06:23	383	12:37	757
8	06:31	391	13:29	809
9	06:05	365	13:25	805
10	05:20	320	13:50	830
11	05:55	355	14:55	895
12	07:05	425	12:55	775
13	06:55	415	13:05	785
14	06:05	365	12:55	775
15	07:20	440	14:35	875
16	05:35	335	12:50	770
17	06:35	395	13:25	805
18	06:35	395	13:25	805
19	06:50	410	12:10	730
20	05:05	305	14:45	885
21	06:43	403	13:50	830
22	07:05	425	12:35	755
23	06:10	370	12:55	775
24	06:55	415	12:50	770
25	05:20	320	13:40	820
26	06:05	365	12:55	775
27	07:10	430	14:40	880
28	05:35	335	12:55	775
29	07:10	430	13:40	820
30	06:10	370	13:05	785
Rata-rata	06:20	380	13:31	811

pemakaian pisau tanpa setting mata pisau dengan sudut balas. Peningkatan ketahanan tajam ini terjadi secara signifikan. Ketahanan tajam pada mata pisau tanpa setting dengan sudut balas rata-rata sebesar 380 menit dan total waktu pakai hanya 11.422 menit dari 30 data sampel, sangat jauh jika dibandingkan pada pemakaian pisau dengan setting sudut balas pada mata pisau *chipper* yang rata-rata ketahanan tajamnya mencapai 811 menit dengan total ketahanan tajam sampai dengan 24.338 menit dari total sampel.

Pemakaian sudut balas pada mata pisau *chipper* ini dapat dikatakan berpengaruh baik dalam meningkatkan ketahanan tajam dari mata pisau karna sudut balas yang bertipe *asymmetrical v flat* ini dapat meningkatkan ketebalan pada mata pisau dari kedua sisi pisau.

Perbandingan Kualitas Chip

Perbandingan kualitas *chip* dari sudut mata pisau *chipper* sebelum dan sesudah penggunaan sudut balas dalam bentuk %.

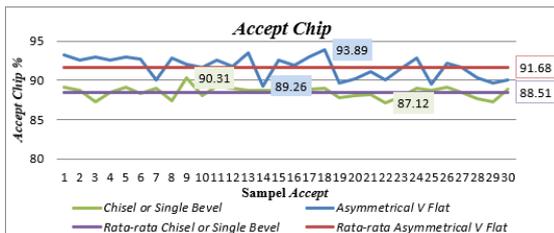


Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Tajam

Setelah dilakukan perbandingan data, antara ketahanan tajam dari sudut mata pisau dengan setting sebelum penggunaan sudut balas (*chisel or single bevel*) pada mata pisau *chipper* dan sesudah pemakaian setting mata pisau dengan sudut balas *asymmetrical v flat*, dapat dilihat bahwa ketahanan tajam dari sudut mata pisau ketika menggunakan setting mata pisau dengan sudut balas lebih tinggi dibandingkan dengan ketahanan tajam

Tabel 4. 5 Perbandingan Kualitas Chip

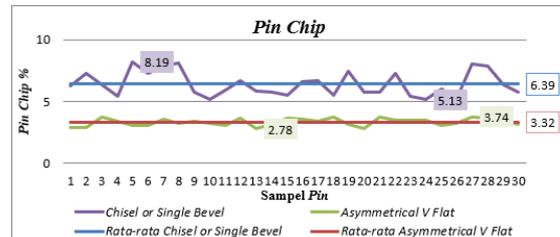
No	Kualitas Chip					
	Sebelum (Chisel or Single Bevel)			Setelah (Asymmetrical V Flat)		
	Accept	Pin	Fines	Accept	Pin	Fines
1	89,06	6,27	0,76	93,23	2,89	0,23
2	88,7	7,26	0,85	92,58	2,85	0,46
3	87,27	6,36	0,82	92,9	3,7	0,39
4	88,49	5,43	1	92,51	3,42	0,46
5	89,12	8,19	0,81	92,91	3,08	0,36
6	88,27	7,26	1,19	92,73	3,09	0,36
7	89,03	7,82	0,63	90,08	3,53	0,27
8	87,43	8,11	1,16	92,87	3,22	0,42
9	90,31	5,73	1,36	92,04	3,39	0,57
10	88,05	5,16	1,13	91,62	3,21	0,22
11	89,24	5,88	0,83	92,55	3,02	0,27
12	89,03	6,66	1,12	91,77	3,64	0,37
13	88,71	5,8	1,03	93,51	2,78	0,24
14	88,75	5,75	1,21	89,26	3,13	0,58
15	88,76	5,49	0,85	92,62	3,63	0,5
16	89,38	6,57	1,06	91,84	3,54	0,49
17	88,82	6,72	0,85	92,91	3,42	0,32
18	89,01	5,5	0,9	93,89	3,72	0,27
19	87,74	7,46	0,77	89,64	3,17	0,61
20	88,08	5,74	0,81	90,11	2,83	0,5
21	88,14	5,71	0,85	91,15	3,69	0,51
22	87,12	7,31	0,69	90,04	3,45	0,53
23	87,91	5,39	1,14	91,56	3,51	0,44
24	88,99	5,13	0,92	92,86	3,45	0,59
25	88,69	5,97	1,24	89,47	3,09	0,34
26	89,17	5,16	0,72	92,17	3,25	0,64
27	88,39	8,01	1,09	91,58	3,74	0,42
28	87,59	7,83	1,18	90,32	3,67	0,54
29	87,2	6,36	1,14	89,65	3,47	0,62
30	88,81	5,71	1,03	90,09	3,11	0,55
Rata-rata	88,51	6,39	0,97	91,68	3,32	0,44



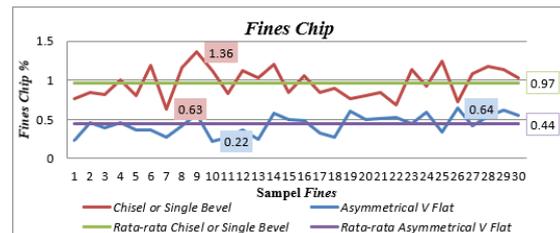
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Accept Chip

Terjadi juga peningkatan kualitas chip yang dihasilkan dalam penggunaan setting pisau dengan sudut balas (*asymmetrical v flat*) pada chipper. Berdasarkan tabel dan grafik diatas, peningkatan kualitas chip setelah menggunakan setting mata pisau dengan sudut balas sampai dengan sebanyak 3,17%, Peningkatan terjadi pada chip dengan kategori *accept* dengan rata-rata jumlah *accept* yang dihasilkan jika menggunakan setting mata pisau dengan sudut balas sebesar 91,68%, sedangkan *accept* yang dihasilkan jika tidak menggunakan setting mata pisau dengan sudut balas hanya sebesar 88,51%.

Meningkatnya jumlah rata-rata dari *accept chip* ini sendiri dikarenakan adanya penurunan yang terjadi pada rata-rata jumlah chip dengan kategori lain (*pin* dan *fines*).



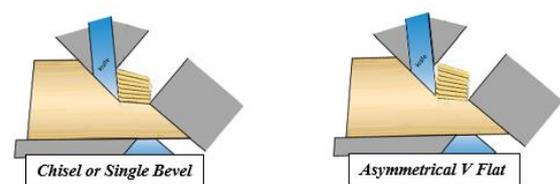
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Pin Chip



Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Fines Chip

Setting mata pisau dengan sudut balas *asymmetrical v flat* juga berpengaruh pada chip dengan kategori *pin* dan *fines* yang berbanding terbalik dengan kenaikan jumlah *accept chip* yang dihasilkan, *pin* dan *fines* mengalami penurunan jumlah rata-rata ketika menggunakan settingan mata pisau dengan sudut balas yakni diangka 3,32% pada *pin* dan 0,44% *fines*. Sedangkan pada setting mata pisau sebelum penggunaan sudut balas jumlah rata-rata pada *pin* mencapai sebesar 6,39% dan pada *Fines* 0,97%.

Menurut Bapak Ayib Ibrahim Reza Darmawan. Penurunan jumlah rata-rata chip dengan kategori *pin* dan *fines* ini dikarenakan adanya perubahan arah alur chip pada saat pemotongan berlangsung yang mengakibatkan berkurangnya benturan dan tejepitnya log kayu pada komponen chipper ketika pemotongan.



Gambar 4. 9 Perbedaan Arah Alur Chip

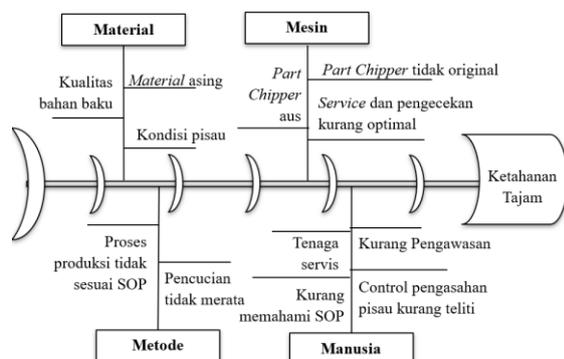
Dapat dilihat dari itu perbandingan tersebut penggunaan setting mata pisau dengan sudut balas pada mata pisau *chipper* terbilang cukup baik pengaruhnya pada kualitas *chip* yang dapat meningkatkan jumlah *accept chip* sebagai kategori ideal dalam kualitas dan menurunkan jumlah *chip* dengan kategori *pin* dan *finer* yang dihasilkan.

Analisis Fishbone

Analisis *fishbone* digunakan untuk memecahkan masalah pada ketahanan tajam pisau dan kualitas *chip* selain dari pisau *chipper* itu sendiri, sehingga dapat menghasilkan pemakaian pisau yang lebih lama dan kualitas *chip* yang tinggi. Selain itu analisis *fishbone* ini diharapkan dapat memberi solusi atas permasalahan yang terjadi selain dari mata pisau.

Telah di ketahui penggunaan setting mata pisau dengan sudut balas pada mata pisau *chipper* berpengaruh pada ketahanan tajam pisau dengan rata-rata 811 menit, *accept chip* rata-rata 91,68%, *pin* 3,32, dan *finer* yang dihasilkan 0,44% dari 30 sample ketahanan tajam dan kualitas *chip*, pada kesempatan ini peneliti ingin memecahkan masalah dengan menggunakan analisis *fishbone* dengan target peningkatan *output* yaitu sebesar <1%.

Analisis Fishbone Ketahanan Tajam Pisau

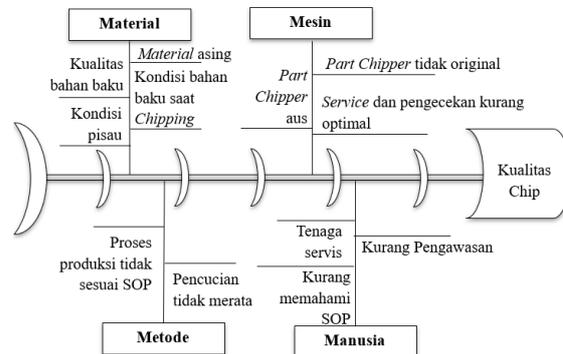


Gambar 4. 10 Fishbone Ketahanan Tajam

Tabel 4. 6 Fishbone Ketahanan Tajam

No.	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Ketahanan Tajam Pisau
1.	Material - Kualitas bahan baku (<i>log fresh</i> , <i>log</i> dengan <i>density</i> yang tinggi, umur kayu tidak seragam) - Material asing (pasir, kerikil, batu, lumpur, paku, kawat, dan bahan logam lainnya) - Kondisi pisau (tidak ter asah secara merata)
2.	Mesin - <i>Part chipper</i> tidak <i>original</i> (muda aus, tidak presisi) - Service dan pengecekan kurang optimal. - <i>Part chipper</i> aus (waktu penggantian <i>part chipper</i> melewati setandar waktu pemakaian)
3.	Metode - Proses tidak sesuai SOP - Pencucian tidak merata
4.	Manusia - Kurang pengawasan. - Tenaga servis kurang terampil - Control pengasahan pisau kurang teliti - Kurang memahami SOP

ANALISIS FISHBONE KUALITAS CHIP



Gambar 4. 11 Fishbone Kualitas Chip

Tabel 4. 7 Fishbone Kualitas Chip

No.	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Chip
1.	Material - Kualitas bahan baku (kayu bercabang, mata kayu, kayu rusak, <i>small log</i> , diameter dan ukuran kayu tidak seragam, kayu lapuk, ranting kayu) - Material asing (kulit kayu, jenis kayu berbeda) - Kondisi bahan baku saat <i>chipping</i> (kayu masuk melintang, <i>flow</i> terlalu banyak, kayu bertumpuk) - Kondisi pisau (tidak ter asah secara merata)
2.	Mesin - <i>Part chipper</i> tidak <i>original</i> (muda aus, tidak presisi) - Service dan pengecekan kurang optimal. - <i>Part chipper</i> aus (waktu penggantian <i>part chipper</i> melewati setandar waktu pemakaian)
3.	Metode - Proses tidak sesuai SOP - Pencucian tidak merata
4.	Manusia - Kurang pengawasan. - Tenaga servis kurang terampil - Kurang memahami SOP

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan data penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan sudut mata pada mata pisau *chipper* dengan tipe *asymmetrical v flat* sangat berpengaruh terhadap ketahanan tajam dari mata pisau dengan pencapaian rata-rata ketahanan tajam pisau yang sebelumnya hanya 6 jam 20 menit (*chisel or single bevel*) kini meningkat sebesar 13 jam 31 menit (*asymmetrical v flat*) dan total waktu pakai pisau dari 30 data sample yang awalnya hanya 11.422 menit setelah menggunakan pisau dengan setting sudut balas pada mata pisau *chipper* meningkat sampai dengan 24.338 menit.
2. Penggunaan pisau *chipper* dengan setting sudut balas *asymmetrical v flat* terbilang cukup baik karna mampu meningkatkan jumlah *accept chip* sampai 3% dengan rata-rata *accept chip* sampai dengan 91,68%, dibandingkan dengan jumlah rata-rata *accept chip* yang dihasilkan ketika tidak menggunakan settingan mata pisau dengan sudut balas *chisel or single bevel* yang hanya 88,51%. Setting mata pisau dengan sudut balas juga berpengaruh terhadap penurunan jumlah *pin* dan *finer* yang dihasilkan, pada awalnya saat penggunaan pisau tanpa settingan sudut balas pada mata pisau rata-rata *pin* yang dihasilkan mencapai 6,39% dan rata-rata *finer* sampai dengan 0,97%, sedangkan ketika menggunakan pisau dengan settingan sudut balas pada mata pisau *chipper* jumlah rata-rata *pin* turun hingga 3,32% dan *finer* turun sampai dengan 0,44%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andritz. 2018. Wood Equipment Processing Technology Seminar Arcachon.
- Apriani, R, Akbar, M, 2021. Pengaruh Penyimpanan Chip Terhadap Kualitas Pulp. Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas. Institut Teknologi Sanis Bandung.
- Bajpai, Pratima. 2018. Biermann's Handbook Of Pulp And Paper: Raw Material And Pulp Making(Third Edition). United States: Elsevier Inc.
- Baktya, S. 2017. Komponen Kimia Kayu Eucalyptus Hasil Penjarangan Dan Alternatif Kegunaannya. Nusa Sylva.
- Feryansyah, D. 2019. Laporan Hasil Magang PT. OKI Pulp & Paper Mill Overview. Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas. Institut Teknologi Sains Bandung.
- Imam, H. 2018 Analisis Macam Macam Sudut Mata Pisau Pencacah Tongkol Jagung Terhadap hasil Pencacahan. Unuversitas Nusantara PGRI Kediri.
- Irnanda, P, Husin, I, Lazim, M. 2016. Analisis Kualitas Chip Untuk Bahan Baku Pulp. Desiminasi Teknologi.
- Kalifatulah, M, G. 2020. Laporan Hasil Magang PT. OKI Pulp & Paper Mill Fiber Line. Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas. Institut Teknologi Sains Bandung.
- Kustiningsih, H. 2020 Penyembelihan Hewan Kurban di Masa Pandemi Covid 19. Kementrian Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Petani Balai Besar Pelatihan Kesehatan Hewan (BBPKH).
- Lutfi, Handoko.2018. Potensi Kenaf Indonesia Sebagai Bahan Baku Kertas. Bekasi: Fakultas Program Diploma. Institut Teknologi Dan Sains Bandung
- Magaton, A. Da S., Colodette, J. L., Gouvêa, A. De F. G., Gomide, J. L., Muguet, M. C. D. S., & Pedrazzi, C.

- (2009). Eucalyptus Wood Quality And Its Impact On Kraft Pulp Production And Use. *Tappi Journal*, 8(35), 32–39
- Pratama, J. 2020. Laporan Hasil Magang PT. OKI Pulp & Paper Mill Fiber Line. *Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas*. Institut Teknologi Sains Bandung.
- Reczulski, M. 2017. Optimization Of The Clearance Angle In Industrial Disc Chipper. *Technical Iniversity of Lodz. Institute Of Papermaking And Printing Lodz Poland*.
- Reczulski, M. 2020. Optimization Of Cutting Speed and Clearance Angle In The Disc Chipper. *Technical Iniversity of Lodz. Institute Of Papermaking And Printing Lodz Poland*.
- Siagian, T. Y. 1994, Percobaan Provenansi Eucalyptus Urophylla S.T. Blake (The Eucalyptus Urophylla S.T. Blake Provenance Trial). Sihite, Osloria. 2008.
- Sihite, Osloria. 2008. Siagian, T. Y. 1994, Percobaan Provenansi Eucalyptus Urophylla S.T. Blake (The Eucalyptus Urophylla S.T. Blake Provenance Trial). Tesis. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Smook, Garry A. 2002. *Handbook For Pulp And Paper Technologists*. Bellingham:Angus Publication Inc